

# Dedicación de los estudiantes en un contexto de aprendizaje cooperativo basado en proyectos: medición, análisis e implicaciones

V. Javier Traver, Juan Manuel Pérez

**Title—** Students' dedication in a cooperative, project-based learning context: measurements, analysis and implications

**Abstract—** Discovering the effort students devote to their studies is of key importance for an appropriate design of courses and syllabus. Although over the last years many studies have been carried out in this respect, few of them have focused on the more complex cases of cooperative and project-based learning.

The main contributions of our work are: (i) the investigation of the connection between students' work habits and the learning methodologies being used; (ii) the usage of a web application to make easier data gathering and analysis; and (iii) the validation of students-provided data so that better conclusions can be derived.

**Index Terms—** Cooperative learning, project-based learning, student's dedication, ECTS credits, work habits and patterns

## I. INTRODUCCIÓN

DURANTE los últimos años ha habido un creciente interés por conocer la cantidad de tiempo que los estudiantes universitarios utilizan o necesitan para superar asignaturas. Aunque tal preocupación debería haber existido antes, si no siempre, su más reciente presencia se debe, sin duda, al proceso de convergencia al espacio europeo de educación superior (EEES) y, en particular, a los créditos ECTS (European Credit Transfer System).

Sin embargo, las motivaciones que subyacen en estos estudios no son siempre exactamente las mismas. En algunos casos el interés se cifra en *cuantificar* el esfuerzo actual, para predecir los ECTS necesarios o convenientes en el futuro. Otros persiguen *comprobar* si la dedicación de los estudiantes concuerda con los ECTS ya previstos, tal vez usando 0,8, el conocido factor de conversión de créditos presenciales a créditos ECTS). Por último, otros análisis pretenden *reflexionar* —aunque para ello también tengan que medir— sobre la inminente realidad educativa.

El trabajo que presentamos en este artículo comparte todas estas inquietudes, pero sobre todo la tercera. Nos preocupan, fundamentalmente, dos aspectos:

- ¿Cómo influye la metodología de aprendizaje utilizada en la dedicación y hábitos del estudiante?

- ¿Qué responder ante las quejas de los estudiantes que perciben como excesiva su dedicación?

La metodología utilizada afecta, evidentemente, a la forma de trabajar del estudiante. Además, al intentar cuantificar su dedicación, existe una dificultad práctica asociada que raramente se ha considerado antes. Al planificar las actividades de aprendizaje, muchos profesores desmenuzan los tiempos previstos en pequeños fragmentos más fácilmente cuantificables (e.g., “estudiar el tema 3”, “resolver los problemas 4 y 5”, “escribir un resumen de dos páginas”). En cambio, cuando, como es nuestro caso, se utiliza aprendizaje basado en proyectos [11], aprendizaje cooperativo [17], o aprendizaje basado en problemas [21], y quizás de modo especial en este último caso, esta forma de proceder no sólo resulta compleja sino, posiblemente, también desaconsejable ya que, al seguir este tipo de metodologías, se hace necesario que los estudiantes afronten incertidumbres, planifiquen sus actividades, tomen sus decisiones, etc.

Por supuesto, esta mayor autonomía, responsabilidad e iniciativa del estudiante no debe implicar una dedicación descontrolada a una asignatura o un conjunto de ellas. Ahora bien, ¿hasta qué punto están justificadas sus sistemáticas reacciones al esfuerzo que estas “nuevas” formas de aprender suscitan? Para los docentes, éste es un importante motivo de preocupación, y las respuestas a estos interrogantes deben basarse, no en apreciaciones completamente “subjetivas” del estudiante, sino en consideraciones numéricas, tan objetivas como sea posible, así como, lógicamente, en la referencia cuantitativa que proporcionan los ECTS.

Como se describe en la Sección II, hemos apostado por el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje por proyectos. Analizar la dedicación del estudiante en un contexto educativo tan diferente como el planteado con estas opciones metodológicas no sólo es, como se ha dicho antes, muy relevante, sino también poco usual, a juzgar por la literatura consultada. Los estudios existentes se han centrado en contabilizar el esfuerzo del estudiante bajo metodologías puramente tradicionales [1], con algún tipo de evaluación continua [10], esquemas basados en entregables, portafolios, u otro tipo de aprendizaje activo [19], pero no en aprendizaje basado en proyectos (ABY) y/o aprendizaje cooperativo (AC). En algún caso, aunque se use aprendizaje basado en problemas (ABP), sólo se han utilizado tiempos estimados por los profesores (e.g., “una hora de estudio por cada hora de teoría”) [12], no tiempos indicados por los estudiantes, por lo que se trata de una estimación teórica que puede resultar poco realista. Nuestro estudio se limita a una asignatura, mientras que otros han abordado el problema de forma

Dep. Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universitat Jaume I, Castellón, Spain, E-mails: [vtraver|martinej]@uji.es.  
DOI (Digital Object Identifier) pendiente.

mucho más ambiciosa, incluyendo varias asignaturas [19], [14], [7], [6], [13], o incluso a nivel de titulación o facultad [3], [10]. Sin embargo, al participar en el estudio asignaturas con diferentes metodologías, en ocasiones, el efecto de la metodología no se analiza o se diluye en los resultados [6], [13].

Un aspecto importante a la hora de conocer los tiempos lo constituye los métodos y procedimientos utilizados para su recopilación. Diseñamos e implementamos una aplicación web (Sección III), lo que facilita a los estudiantes introducir dicha información en el momento y lugar que prefieran, y a los profesores les simplifica la tarea de recopilación, análisis e interpretación de los datos. Sin embargo, hemos comprobado que, salvo raras excepciones [19] lo más habitual es solicitar que los estudiantes rellenen unas fichas en papel [2], [13], a veces durante o al final de la clase [1]. En estos casos, para proceder a su análisis, los datos son transcritos manualmente, o automáticamente mediante lectores ópticos [7], [14]. En cuanto a la frecuencia con que se pide esta información, ésta suele ser semanal. En nuestro caso también es así, aunque con cierta flexibilidad y con ciertos matices que se verán después.

Dependiendo de qué se quiera analizar, hay que decidir cuidadosamente qué tiempos queremos que indiquen los estudiantes. En concordancia con la metodología utilizada de aprendizaje cooperativo y basado en proyectos, nuestro interés era conocer la dedicación no presencial, tanto a nivel individual (*I*) como en equipo (*E*), pero también la asistencia a las sesiones de teoría (*T*) o de prácticas en el laboratorio (*L*). Por tanto, éste es el desglose del tiempo semanal de dedicación a la asignatura que se desea que contabilicen e introduzcan los estudiantes. En otros trabajos relacionados, suele pedirse también la separación de tiempos dedicados a diferentes actividades de aprendizaje (tutorías, estudio personal), pero es poco frecuente el interés por indagar el tiempo en que los estudiantes estudian o trabajan en grupo. También puede ser arriesgado o inadecuado pedir demasiada información, como separar el tiempo de estudio dedicado a diferentes temas de la asignatura [19], pues además de complejo para el estudiante, parece promover una fragmentación de contenidos, en lugar de favorecer su integración. Por otro lado, a los estudiantes les resulta artificioso y difícil el tener que ir contabilizando los tiempos; sin embargo, se trata de una buena costumbre que resulta útil incluso a nivel profesional, para conocerse mejor a sí mismo y poder desarrollar un trabajo de calidad. En este sentido, es interesante la inspiración, como en [6], en el proceso de software personal (*Personal Software Process*, PSP) [9], de modo especial en titulaciones de informática.

Algo que nos parece fundamental es intentar asegurar, a priori, la validez de los datos que introducen los estudiantes o, al menos, tratar adecuadamente dicha información a posteriori. Aunque no hemos tomado medidas para garantizar la validez de los datos (¿cómo impedir que los estudiantes no sean completamente veraces?), sí hemos intentado filtrar los datos recogidos (luego explicaremos cómo). Nos ha sorprendido encontrar bastantes estudios donde no parece que se haya cuestionado en absoluto la validez de esta información [1], [13]. En otros casos, se han tomado algunas medidas, como recopilar datos sólo de estudiantes voluntarios [2], [19], [10], conservar el anonimato [1], [19], [14], ofrecer algunas pautas para contabilizar los tiempos [14], concienciar a los estudiantes para que rellenen la información sin exagerar [19], [8], o descartar valores anómalos [7]. En muchos estudios no

queda claro si se hace algo al respecto o cómo se hace [6], o las medidas adoptadas pueden resultar algo polémicas o con efectos poco predecibles, como la de recompensar la participación con créditos de libre configuración [7], [19], [3].

La siguiente sección introduce las metodologías de aprendizaje cooperativo y basado en proyectos, y describe la asignatura estudiada en el presente trabajo (§ II). A continuación, presentamos la aplicación web desarrollada por los autores y utilizada por los estudiantes para introducir sus tiempos (§ III). Seguidamente analizamos las numerosas preguntas que nos planteamos sobre las que reflexionamos y a las que intentamos dar respuesta y entrever sus implicaciones (§ IV). Nos preguntamos cosas como qué tiempo total dedican a la asignatura (§ IV-B), cómo distribuyen su esfuerzo a lo largo del semestre (§ IV-C), cuánto tiempo no presencial dedican al proyecto en equipo (§ IV-D), o si existe una correlación entre el esfuerzo dedicado y la nota obtenida (§ IV-E). También estudiamos, como hemos señalado antes, hasta qué punto pueden ser fiables los datos proporcionados por los estudiantes, pidiéndoles que califiquen sus datos, en un esfuerzo de sinceridad (§ IV-A), y cruzando datos que podrían arrojar cierta luz sobre la validez de los resultados, tales como el tiempo que, independientemente, cada miembro de un mismo equipo dice dedicar a actividades en equipo (§ IV-D3). Terminamos el artículo (§ V) con unas reflexiones sobre el trabajo realizado y algunas cuestiones afines. Además, en el Apéndice A, presentamos, en formato de preguntas y respuestas, algunos aspectos de interés general que resumen nuestra experiencia y los resultados derivados de este estudio.

## II. METODOLOGÍA

Al acercarse por primera vez al aprendizaje cooperativo (AC) resulta conveniente contraponerlo con el trabajo en grupo, para evitar confundirlos y comprender mejor la filosofía subyacente. Por ejemplo, mientras en el trabajo en grupo lo que importa es el producto, sin importar cómo se llegue a él, en el aprendizaje cooperativo importa el proceso. En particular, en el AC es fundamental garantizar la interdependencia positiva, por la que el éxito de uno depende del éxito de los demás. Así se fomenta la responsabilidad individual, y la ayuda mutua, que junto con el aprendizaje de las habilidades colaborativas (comunicación, organización, gestión de conflictos, etc.) constituyen los ingredientes para garantizar el éxito del equipo. El lector interesado en profundizar en los fundamentos de la técnica puede consultar el libro de Ovejero [17], y para encontrar posibles respuestas prácticas a muchos interrogantes que surgen al intentar implementar esta metodología se recomienda el artículo [16].

Por su parte, el aprendizaje basado en proyectos (ABY) puede confundirse con el aprendizaje basado en problemas (ABP). Aunque ambas estrategias son compatibles, la diferencia podría cifrarse en qué aspecto se pone el énfasis. El ABP incide en la autonomía del estudiante: se parte de unos problemas y los estudiantes han de identificar, quizás iterativamente, qué conocimientos necesitan para resolverlos [21]. El ABY, en cambio, está más orientado a la acción, a desarrollar algo que termina en algún tipo de producto final (informes, páginas web, entrevistas, videos, etc.), y algunos subproductos intermedios (diarios, actas, fotos, etc.) [11]. Además, en ABY el proceso suele ser más guiado que en ABP.

TABLA I  
 CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Nombre	Entornos de usuario
Titulación	Ingeniería Informática
Universidad	Jaume I (Castellón)
Plan de estudios	2001
Curso	Tercero
Duración	Semestral
Carácter	Obligatoria
Créditos	4,5 (1,5 teoría + 3 prácticas)
Metodología	Aprendizaje cooperativo por proyectos

La Tabla I sintetiza las características de la asignatura en la que realizamos nuestro trabajo durante el curso 2005–06. Era el tercer año en que se impartía la asignatura (en ese plan de estudios), y solicitamos a nuestra universidad un proyecto de mejora e innovación educativa con el que articular mejor nuestras inquietudes docentes [24], [25] y ahondar en nuestra experiencia preliminar en la aplicación del aprendizaje por proyectos y del aprendizaje cooperativo.

En la asignatura hemos incorporado varios tipos de actividades de aprendizaje cooperativo. Por un lado, en algunas sesiones de teoría se realizaba un puzzle de Aronson, una de las técnicas de AC más populares: antes de clase cada miembro del equipo se preparaba (se hacía “experto”) en una parte de los contenidos que, por adelantado, indicaba el profesor. En clase, miembros de diferentes equipos, pero expertos en lo mismo, se reunían para intercambiar y consolidar su experiencia que, posteriormente, llevaban y compartían con el resto de su equipo. Al finalizar, el profesor proponía algún tipo de pregunta relacionada con el tema de la sesión, que servía como autoevaluación del aprendizaje alcanzado. En las sesiones de laboratorio cada equipo seguía los boletines y, en los últimos minutos de clase, se les planteaba alguna pregunta muy básica. De hecho, estas preguntas buscaban hacerles reflexionar sobre su funcionamiento como equipo. Por ejemplo, se les podía preguntar hasta dónde habían llegado en la realización de la práctica, para ver si realmente se tutorizaban mutuamente, según el espíritu del aprendizaje cooperativo.

El aspecto fundamental de la metodología usada en esta asignatura se basa en combinar el aprendizaje por proyectos con el cooperativo: los estudiantes tenían que diseñar y evaluar una interfaz de usuario, siguiendo la filosofía del *diseño centrado en el usuario* [20]. Tanto la entidad del proyecto, como la forma en que profesionalmente se aborda este tipo de diseño, como la apuesta por el aprendizaje cooperativo, hacían adecuado que el desarrollo fuese en equipos, aconsejando un tamaño de 3–4 miembros. Además, creemos que la forma concreta en que planteamos el proyecto, dejando mucha libertad a los estudiantes en la forma de proceder, hace que la metodología también tenga características afines al ABP.

Finalmente, también se planteaban actividades opcionales y puntuables que, al no limitarse al contexto del aula, ofrecían una forma intermedia de aprendizaje cooperativo, a medio camino entre la dificultad y extensión del proyecto y la sencillez y brevedad de las actividades en el aula y en el laboratorio. El lector interesado en conocer más detalles sobre esta experiencia, puede consultar [23].

### III. LA APLICACIÓN INFORMÁTICA

Para recoger los tiempos de dedicación, pedimos a los estudiantes que utilicen la aplicación web, cuya interfaz se muestra en la Fig. 1. Tras identificarse proporcionando su DNI, el estudiante puede indicar el tiempo que ha dedicado a la asignatura durante las últimas dos semanas, desglosado en cuatro distintos tipos de actividad ( $T$ ,  $L$ ,  $I$ , y  $E$ , como se ha indicando antes). La aplicación registra los datos introducidos en una base de datos, y acumula y muestra los tiempos dedicados, por semana, por tipo de actividad y el total desde el comienzo del semestre.

La aplicación fue desarrollada en PHP (<http://php.net>) y como sistema gestor de base de datos se utilizó MySQL (<http://www.mysql.com>). Prestamos especial atención al diseño de la interfaz de usuario [15], [20], no sólo por la importancia que otorgamos a la usabilidad, sino por el aspecto de meta-educación (“predicar con el ejemplo”) asociado a esta asignatura [22]. A continuación, destacamos las decisiones de diseño más relevantes.

Decidimos organizar la información tabularmente, de forma que cada fila presenta el tiempo dedicado a la asignatura en una semana del curso. La primera fila representa la semana de inicio de las clases; la segunda fila, a la segunda semana; y así sucesivamente hasta la fila que representa a la semana en curso. Esta disposición secuencial de las semanas, comenzado por la más antigua y terminado en la más reciente, se corresponde con la del probable modelo mental del usuario (acostumbrado a utilizar agendas y calendarios, donde se representa el tiempo de forma similar).

Cada columna de la tabla representa el número de horas y minutos dedicado a la asignatura en un determinado tipo de actividad ( $T$ ,  $L$ ,  $I$ ,  $E$ ). La última columna muestra el tiempo total dedicado a la asignatura para cada semana. Para facilitar la lectura de los valores de la tabla por columnas (por tipo de actividad), utilizamos colores diferentes en las distintas columnas. Adicionalmente, en las filas alternamos tonos claros y oscuros, para que la lectura de los valores por fila (por semana) sea más cómoda.

La semana en curso aparece destacada en negrita y mediante un icono animado que la señala. La intención es centrar la atención del usuario en la semana para la que debe proporcionar la información (aunque no siempre se siguió nuestra sugerencia, aconsejamos a los estudiantes introducir la información en la aplicación semanalmente). Cuando el alumno proporciona los tiempos de dedicación para una semana, esta información se almacena en la base de datos. Durante una semana más, el alumno todavía podrá editar y modificar los tiempos que proporcionó. Preferimos limitar la posibilidad de modificación de datos ya introducidos, para evitar manipulaciones, pues no parece lógico que se quiera modificar datos de mucho tiempo atrás.

Bajo la fila dedicada a la semana en curso mostramos el total de tiempo dedicado para cada tipo de actividad. Cuando el alumno introduce/modifica los tiempos de dedicación, la aplicación recalcula y muestra el tiempo total dedicado por tipo de actividad (última fila) y semana (última columna). Percibir de inmediato el efecto de una acción en la interfaz, aumenta la sensación de control de la aplicación y refuerza el proceso de aprendizaje del uso de la misma.

Seleccionamos cuidadosamente las etiquetas de los botones de la interfaz y, junto a cada botón, incluimos un texto breve y aclaratorio sobre su propósito. La aplicación también incluye una página de

## Dedicación a la asignatura (Entornos de Usuario, II21)

Alumno: XXXXXXXXXX

Ayuda		Teoría (T)		Laboratorio (L)		Individual (I)		Equipo (E)		Total Semanal	
Semana	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	horas	minutos	
06 Feb. - 12 Feb.	01	00	02	00	00	00	00	00	00	00	
13 Feb. - 19 Feb.	01	00	02	00	01	00	00	00	00	00	
20 Feb. - 26 Feb.	01	00	01	40	04	00	00	00	00	00	
27 Feb. - 05 Mar.	01	00	02	00	03	00	02	00	00	00	
06 Mar. - 12 Mar.	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
13 Mar. - 19 Mar.	01	00	02	00	04	00	02	00	00	00	
20 Mar. - 26 Mar.	00	00	00	00	12	00	00	00	00	00	
27 Mar. - 02 Apr.	01	00	02	00	06	00	00	00	00	00	
03 Apr. - 09 Apr.	01	00	02	00	02	00	00	00	00	00	
10 Apr. - 16 Apr.	00	00	02	00	08	00	02	00	00	00	
17 Apr. - 23 Apr.	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	
24 Apr. - 30 Apr.	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	<input type="text" value="00"/>	
<b>Total</b>	<b>07</b>	<b>00</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>00</b>	<b>06</b>	<b>00</b>	<b>68</b>	<b>40</b>	

Guarda los valores actualmente seleccionados.  
 Recupera los datos guardados por última vez.  
 Por seguridad/confidencialidad, cierra tu sesión (si compartes este ordenador)

Fig. 1. Interfaz de la aplicación web, con datos reales de un estudiante (cuya identidad se oculta por confidencialidad) introducidos hasta mediados de abril

ayuda que intenta evitar ambigüedades en la interpretación de las cuatro componentes temporales.

En la ventana principal (Fig. 1) se proporciona realimentación sobre la asignatura y la identidad del estudiante. Por otro lado, aunque la identificación por DNI es usable en cuanto a que el alumno no necesita recordar un nombre de usuario/contraseña, no asegura la confidencialidad e integridad de los datos, ya que conociendo el DNI de un compañero (por ejemplo, tomándolo de un listado de notas), los estudiantes podrían acceder o modificar sus tiempos de dedicación. En una futura versión de la aplicación convendría realizar la autenticación mediante el usuario/contraseña institucional de la Universidad.

### IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### A. Fiabilidad y completitud

Una anécdota para empezar. Al inicio del curso 2006–07, un estudiante nos alarmó: “¿No pediréis los tiempos de dedicación a la asignatura también este curso? El curso pasado ví a gente que, al introducir los tiempos, copiaba los del vecino.” Aunque puede haber parte de exageración, este aviso nos reafirma en lo que ya sabemos: la necesidad de asegurar o tratar la validez de los tiempos que indican los estudiantes, o de poner en tela de juicio algunas de las conclusiones provisionales que se deriven de nuestros estudios.

Con el objetivo de evaluar en qué medida los tiempos que habían estado introduciendo en la aplicación eran reales, decidimos preguntarles explícitamente a los estudiantes acerca de la *fiabilidad* ( $f$ ) y la *completitud* ( $c$ ) de los tiempos que habían indicado. Por *fiabilidad* entendemos en qué grado la información introducida se ajusta a la realidad; por *completitud*, en qué medida cubre todo

el tiempo dedicado a la asignatura. Para asegurar que todos (o casi todos) contestasen, la encuesta se realizó durante la prueba individual (“examen” para abreviar) de la convocatoria de junio. En ella solicitamos a los estudiantes valorar, de 0 a 5, la fiabilidad y completitud de los datos introducidos en la aplicación, donde 0 significa nada fiables/completos y 5 totalmente fiables/completos. Por otro lado, para intentar promover su sinceridad, se les comentó que era importante esta valoración personal para poder interpretar mejor los datos temporales y evitar llegar a conclusiones erróneas. Era como pedirles que, aunque no hubieran sido completamente sinceros al introducir los tiempos, intentasen serlo ahora. Aunque puede ser cuestionable esperar mayor sinceridad en esta valoración que en la introducción previa de los tiempos, creemos que nuestra advertencia, al menos de forma general, sí tuvo el efecto previsto. Por ejemplo, en algún caso puntual detectamos comportamientos claramente incorrectos, como introducir cantidades imposibles (e.g., no es posible asistir 12 horas a una clase de teoría de 1 hora de duración). Sin embargo, en este caso el estudiante valoró la fiabilidad de sus datos con  $f = 2$ , con lo que esta información no se tuvo en cuenta, como se verá más adelante.

Participaron en el examen 105 estudiantes, de los que sólo uno no contestó estas dos preguntas. La Tabla II muestra el resultado de las respuestas, y la Fig. 2 representa los histogramas de la valoración de la fiabilidad y completitud que hicieron los estudiantes. Según la encuesta, el 35% de los estudiantes considera poco o nada fiables los tiempos introducidos en la aplicación (valoran la fiabilidad de 0 a 2). Hasta una cuarta parte de los estudiantes no considera en absoluto completos o fiables sus datos (tal vez porque ni siquiera han llegado a introducir los datos).

TABLA II  
 DISTRIBUCIÓN DE RESPUESTAS DE VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES  
 DE LA FIABILIDAD Y COMPLETITUD DE LOS TIEMPOS ANOTADOS EN LA  
 APLICACIÓN

Completitud	Fiabilidad						Suma
	0	1	2	3	4	5	
0	26	1			1	4	32
1		3	1	2	4	7	17
2				4	3	2	9
3			2	10	4	3	19
4			2	4	11	5	22
5			1		1	3	5
Suma	26	4	6	20	24	24	104

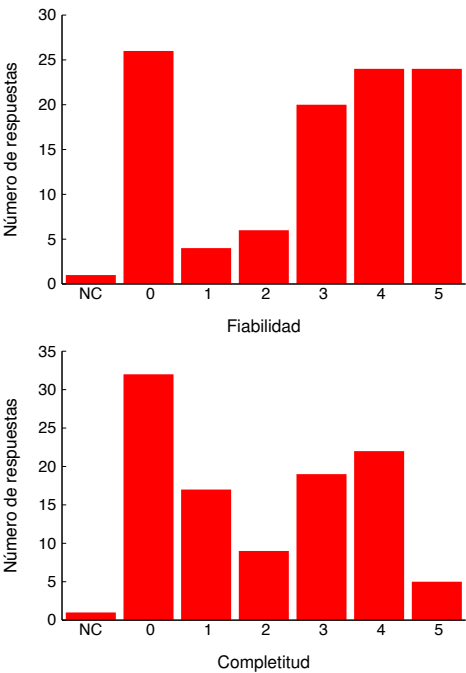
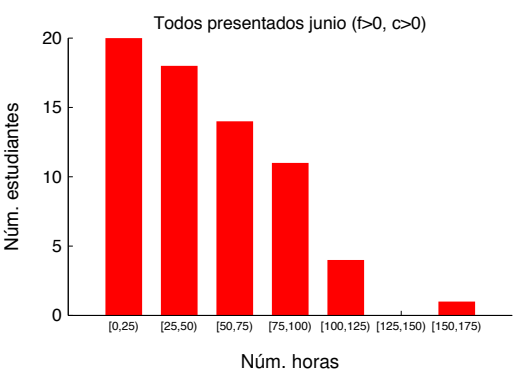
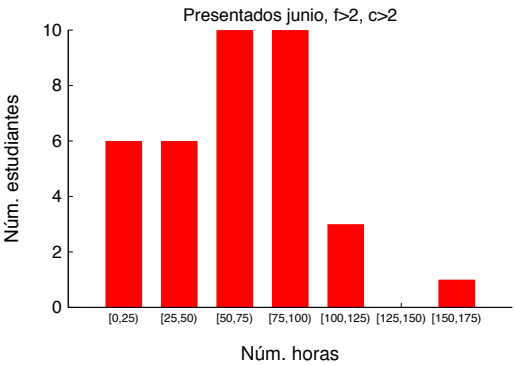


Fig. 2. Histogramas de las respuestas de valoración de los estudiantes de la fiabilidad y completitud de los tiempos anotados en la aplicación

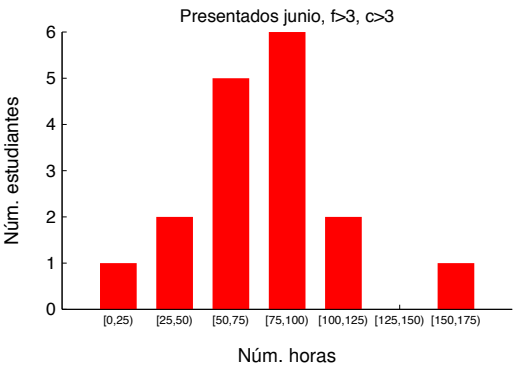
Sorprende la opinión de los estudiantes sobre la completitud de los tiempos recogidos. El 56% de los estudiantes considera que la información recogida en la aplicación es incompleta o poco completa (completitud valorada de 0 a 2). Nos preguntamos a qué tipo de actividad, relacionada con la asignatura, no considerada en la aplicación, dedican tanto tiempo los estudiantes como para considerar los datos incompletos. También puede interpretarse que piensan que pueden no haber estimado bien o introducido todo el tiempo dedicado. Por otra parte, el 44% de los estudiantes considera que los datos recogidos son completos (completitud de 3 a 5). Únicamente el 39% de los estudiantes (41 de los 104 estudiantes que contestaron) considera, a la vez, fiables y completos los tiempos recogidos (valoran la fiabilidad y completitud de 3 a 5). Quizá los estudiantes no comprendieron bien el significado de “fiable” y “completo” en la encuesta, o tal vez el contexto de la prueba individual no es el idóneo para recoger este tipo de valoraciones.



(a) Todos los presentados en junio



(b) presentados en junio con  $c, f \geq 3$



(c) presentados en junio con  $c, f \geq 4$

Fig. 3. Histogramas de tiempos de dedicación globales

Cabe preguntarse también si el resultado de la encuesta se vio influido por el hecho de que ésta no fuera anónima, como tampoco lo fue la introducción de los datos en la aplicación.

B. Dedicación global

A continuación analizamos el tiempo total que dedicaron los estudiantes a la asignatura, desde el inicio del semestre hasta la semana del examen. Contrastamos el tiempo dedicado por el estudiante, con su valoración de la fiabilidad/completitud.

En los tres histogramas de la Fig. 3 el eje de abscisas representa el número de horas dedicadas al estudio, agrupadas en intervalos de 25 horas, y el eje de ordenadas representa el número de

estudiantes que dice dedicar un total de horas comprendido en cada intervalo. En la Fig. 3(a) consideramos todos los estudiantes presentados al examen y que, a la vez, proporcionaron los datos de su dedicación (68 estudiantes). Para elaborar el histograma de la Fig. 3(b) únicamente se han considerado aquellos estudiantes que valoraron con 3 o más la fiabilidad y completitud de los datos recogidos (36 estudiantes). El histograma de la Fig. 3(c) muestra la dedicación total de los estudiantes que valoraron la fiabilidad y completitud con 4 o más (17 estudiantes).

En la Fig. 3(a) puede observarse cómo la mayor parte de los estudiantes dedica menos de 95 horas a la asignatura. Concretamente, el 76% de los estudiantes dice dedicar menos de 75 horas. Este dato contrasta claramente con los 3,8 créditos ECTS de la asignatura, que equivalen aproximadamente a  $3.8 \text{ créditos ECTS} \times 25 \text{ horas/crédito} = 95 \text{ horas de dedicación}$ . Como veremos al comparar con los otros dos histogramas, estos bajos tiempos de dedicación, recogidos en la aplicación, podrían relacionarse con la falta de completitud que señalaron los estudiantes en la encuesta.

A medida que exigimos una fiabilidad y completitud mayor, disminuye la frecuencia en los intervalos de menos horas. En otras palabras, los estudiantes que dicen dedicar menos horas a la asignatura son los que consideran sus datos poco fiables e incompletos (¿han dedicado *más* o *menos* tiempo?). Nótese también cómo, curiosamente, la distribución resultante se parece, cada vez más, a una normal centrada en el intervalo que comprende a la referencia ECTS de las 95 horas.

Cuando únicamente se consideran estudiantes que valoran la fiabilidad y completitud con 4 o más (Fig. 3(c)), el tamaño de la muestra se reduce considerablemente: de 36 estudiantes con  $f, c > 2$  se pasa a 17 con  $f, c > 3$ . Por este motivo, y para simplificar, en los análisis siguientes sólo mostraremos resultados con  $f, c > 2$ , como una solución de compromiso entre la validez de los datos y el tamaño de la muestra.

### C. Dedicación por semanas

La dedicación media por semana y el error estándar de esta dedicación se muestran en la Fig. 4. Las actividades continuas (puzzle de Aronson en clase, con preparación previa antes de clase) parecen haber logrado, con relativo éxito, que los alumnos trabajen durante el desarrollo del curso, un poco más de lo que suele ser habitual en asignaturas donde se emplea una metodología clásica y su esfuerzo se centra exclusivamente en la preparación del examen final. El esfuerzo medio semanal parece oscilar alrededor de 3 las horas, que es el número de horas presenciales (1 hora de teoría y 2 horas de prácticas), lo que, en realidad, revela menor dedicación al trabajo autónomo no presencial de lo que sería deseable. En periodos vacacionales (Tabla III), se aprecia que la dedicación media desciende por debajo de estas 3 horas. Creemos que para una asignatura semestral de tan pocos créditos, dos periodos vacacionales de una semana (o más) de duración interfieren significativamente en el desarrollo de la asignatura, en particular bajo un enfoque de aprendizaje por proyectos y/o cooperativo. Para estas metodologías, parece más aconsejable una organización anual, aún para el mismo reducido número de créditos: el proyecto tiene más tiempo para ir madurando paulatinamente y, además, los miembros de cada equipo tienen más tiempo para

TABLA III  
RELACIÓN ENTRE SEMANA DEL SEMESTRE Y EVENTOS

Semana	Evento
6-7	Fiestas locales (Magdalena)
10-11	Semana Santa y Pascua
18	Entrega proyecto
21	Prueba individual

conocerse mejor, y gestionar con mayor efectividad los posibles conflictos en su funcionamiento.

Sería muy interesante relacionar los picos y valles de la evolución en la dedicación con determinadas fases del proyecto, pues ello nos ayudaría a entrever, por ejemplo, qué aspectos del proyecto les resultan más costosos o difíciles. Sin embargo, establecer esta relación no resulta sencillo, entre otros motivos porque no todos los equipos desarrollan su proyecto de la misma forma y al mismo ritmo. Por otro lado, el pico más pronunciado, alrededor de la semana 16, se corresponde con los días previos a la fecha de entrega del trabajo, posiblemente por un mayor tiempo invertido programando la aplicación o redactando el informe. Tras la entrega, se relajan, hasta el siguiente pico de actividad, hacia la semana 20, que tiene que ver, probablemente, con el estudio personal para la prueba individual. Por tanto, la evolución de la dedicación parece obedecer más a eventos externos (exámenes, periodos festivos), que a fases del proyecto.

Los datos numéricos tienden a confirmar nuestra percepción subjetiva de que les cuesta bastante ponerse a trabajar en serio en el proyecto, aunque en todos los cursos se les insiste en que hagan lo contrario. Este hecho sugiere la conveniencia de pautar algo más el trabajo de los equipos, con la precaución de no introducir excesiva presión ni reducir la deseable autonomía y creatividad de los estudiantes. No obstante, el peso de la inercia de la evaluación mediante un examen final, y la falta de experiencia en aprendizajes alternativos como el basado en proyectos, hacen estériles muchas de las recomendaciones de los docentes. El curso pasado (07-08), por ejemplo, después de un mes de iniciado el cuatrimestre, apenas habían empezado a hacer nada, por lo que pierden fácilmente un 25% del tiempo total. Además, no aprovechan la menor carga que de otras asignaturas tienen al inicio del cuatrimestre.

En la misma Fig. 4 se muestra también el número de estudiantes que introdujeron tiempos para cada una de esas semanas. Se comprueba que, conforme avanza el curso, hay un decremento importante en el número de estudiantes que introducen las horas (de hecho, aumenta la variabilidad en torno a la dedicación media).

### D. Dedicación en equipo

Cuando los estudiantes han de trabajar y aprender en equipo, a los profesores les surgen muchos interrogantes. ¿Trabajan aproximadamente todos por igual? ¿Realmente trabajan en equipo? ¿Cómo trabajan en equipo? ¿Los resultados académicos de los miembros de un equipo son comparables? Las respuestas a estas preguntas, que analizamos seguidamente, son muy relevantes porque pueden revelar aspectos importantes de hábitos de trabajo que conviene potenciar o subsanar.

1) *Dedicación total por cada miembro de un mismo equipo:* La Fig. 5 representa cuánto tiempo (en horas) dice

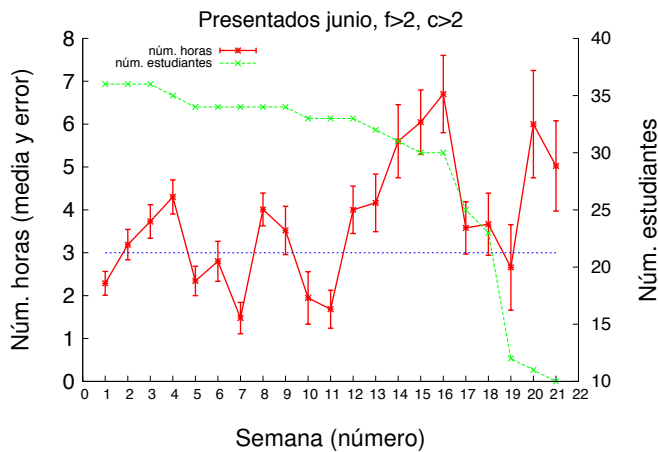


Fig. 4. Evolución de los tiempos de dedicación por semana. Para cada semana, se muestra el tiempo medio y el error estándar (el cociente entre la desviación típica y la raíz cuadrada del número de muestras). Como referencia se muestra la recta correspondiente al número de horas presenciales (1 de teoría + 2 de laboratorio = 3 horas), por lo que puede intuirse fácilmente los tiempos de trabajo autónomo no presencial.

haber dedicado a la asignatura cada estudiante, pero en este caso mostrando esta información agrupada por equipo. Aunque había 29 equipos, no todos ellos (ni todos los miembros de cada equipo) introdujeron estos tiempos o lo hicieron con la fiabilidad y completitud mínima que hemos impuesto para mostrar los resultados. Se puede apreciar, en muchos equipos, una importante discrepancia entre las diferentes dedicaciones de los estudiantes de un mismo equipo. Entre la dedicación mínima y la máxima dentro de cada equipo, se observan diferencias de 20 horas (equipos 3 o 19), 30 horas (equipos 1, 25 o 27), o incluso de 40 horas o más (como los equipos 12 o 29). Tal vez falle la responsabilidad individual de algunos miembros del equipo, un factor clave en el aprendizaje cooperativo [17].

Una posible explicación a estas diferencias puede estar en cómo se formaron los equipos. Para intentar conseguir la heterogeneidad que los estudiosos del aprendizaje cooperativo señalan como positiva, los profesores, atendiendo a la media del expediente, eligieron a un estudiante por cada equipo a constituir, y éste debía completar el equipo con tres miembros más. Tal vez este hecho influyó para reunir en un mismo equipo a estudiantes con hábitos de trabajo diferentes. En cualquier caso, lo cierto es que hay estudiantes que son generalmente muy trabajadores y/o quieren obtener una buena calificación, y se esfuerzan mucho, sin importarles si dedican más tiempo que sus compañeros.

Otra información de interés es la comparación de la dedicación entre los diferentes equipos. Si bien no se aprecian patrones similares (cada equipo dedica unos tiempos medios y presenta unas dispersiones), sí resulta evidente la dedicación por debajo de los créditos ECTS teóricos, algo que ya mostraba la Fig. 3.

2) *Dedicación en equipo por semanas*: Dentro de la dedicación total de cada miembro del equipo, conviene distinguir cuánto tiempo pasan reunidos o realizando actividades conjuntamente. Un buen trabajo en equipo no necesariamente requiere mucho tiempo de reuniones, pero sí un sólido trabajo individual. Más importante

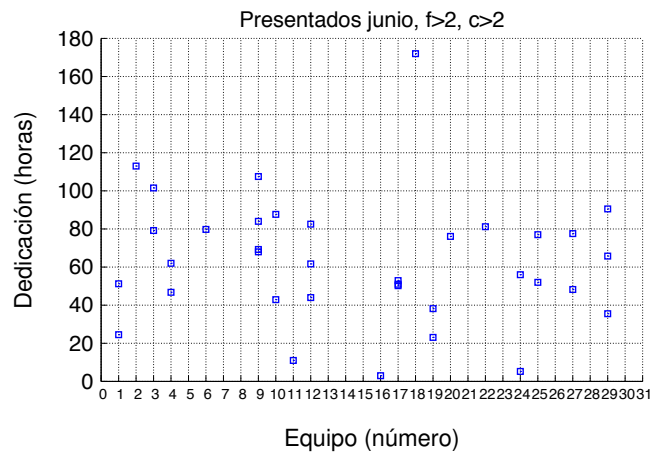


Fig. 5. Tiempo a la asignatura indicado por cada miembro, por equipos

que este tiempo es el hecho de que sepan organizarse bien el trabajo y reunirse sólo cuando sea necesario, para planificar, consensuar, o discutir, pero evitando largas e improductivas sesiones conjuntas. ¿Qué hacen al respecto nuestros estudiantes? Lo intentamos analizar con la Fig. 6, donde se representa, por semanas, la dedicación media y la dispersión de esta información.

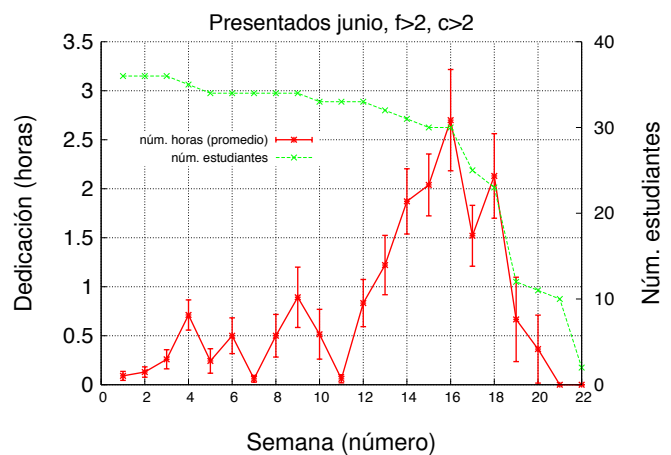


Fig. 6. Tiempo en equipo indicado por cada miembro, por semanas

Como ocurre con la dedicación total (Fig. 4), el tiempo que dedican en equipo (reunidos) no es regular a lo largo del semestre. Es notable el incremento en la dedicación en equipo al aproximarse la fecha de entrega del trabajo hacia el final del semestre (semanas 15–16). Por otro lado, en términos medios parece que la dedicación en equipo es razonable (1–2 horas a la semana) para los 3,8 créditos ECTS de la asignatura. No obstante, creemos que puede que a veces dediquen demasiado poco (al principio del semestre), y otras veces dedican demasiado (cerca de la fecha de entrega del trabajo). Esta información sugiere que cuando realmente se ponen a trabajar tienden a hacerlo reunidos y, sospechamos, no siempre de la forma más productiva. La realidad es que trabajar de forma efectiva en equipo no resulta trivial, y conviene no asumir que ya



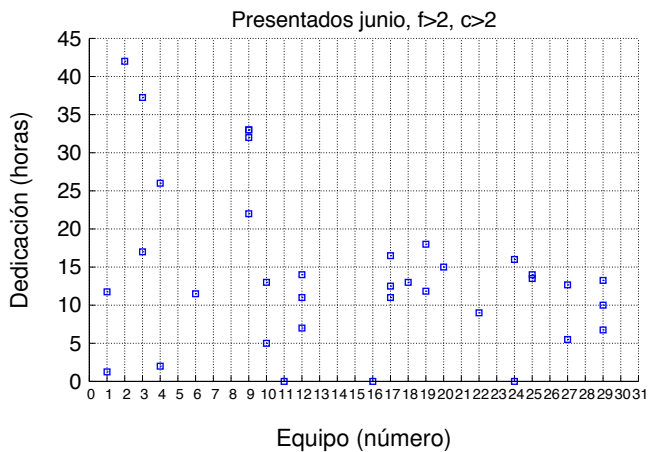


Fig. 7. Tiempo en equipo indicado por cada miembro, por equipos

saben hacerlo, sino que conviene darles pautas y enseñarles. En este sentido, algunos profesores de nuestra universidad, en gran medida a iniciativa de uno de nosotros, han empezado a organizar talleres de formación en habilidades colaborativas a estudiantes [18], dentro del contexto de las asignaturas en que sus profesores muestran este tipo de inquietud. De hecho, el curso pasado se realizó el taller en el contexto de esta misma asignatura.

Comparando la Fig. 4 con la Fig. 6, parece que la preparación para el examen se haga, básicamente, de forma individual, a juzgar por la dedicación de las semanas 18–21.

3) *Tiempo en equipo indicado por cada miembro del equipo*: La Fig. 7 representa los tiempos que los diferentes miembros de un mismo equipo dicen dedicar a tareas conjuntas. Aunque las diferencias en algunos equipos son pequeñas, de menos de 5 horas (equipo 25), otras son ya mayores, de entre 5 y 15 horas (como en los equipos 10, 12, 17, 27 o 29), y unas pocas son exageradamente grandes, de 20 horas o más (equipos 3, 4 y 9). En el caso del equipo 3, por ejemplo, un miembro dice dedicar más de 35 horas en total a actividades conjuntas, mientras otro miembro de su mismo equipo señala que fueron menos de 20 horas. Este tipo de inconsistencias puede deberse a varios factores: pudieron entender de forma diferente qué había que contabilizar en cada apartado; no llevaron bien dicha contabilidad o la estimaron de forma distinta; no se reunían todos todas las veces; o introdujeron conscientemente tiempos falsos. De alguna manera, estas discrepancias podrían servir para analizar la validez de los datos, o para indagar y profundizar en sus verdaderas razones.

### E. Relación dedicación-rendimiento

Una duda razonable y frecuente entre los docentes es hasta qué punto existe una correlación entre la dedicación del estudiante en una asignatura y la calificación que finalmente obtiene. En nuestra asignatura, la evaluación durante el curso 05–06 tuvo en cuenta tres aspectos (Tabla IV), en consonancia con las metodologías utilizadas de aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje cooperativo.

La Fig. 8 muestra la relación entre las horas dedicadas a la asignatura y la calificación obtenida (tanto en la prueba individual, como la nota final). Por ejemplo, la gráfica muestra cómo,

TABLA IV  
COMPONENTES Y PESOS EN LA EVALUACIÓN SUMATIVA

Aspecto	Peso (%)
Proyecto en equipo	70
Prueba individual	20
Actividades presenciales	10

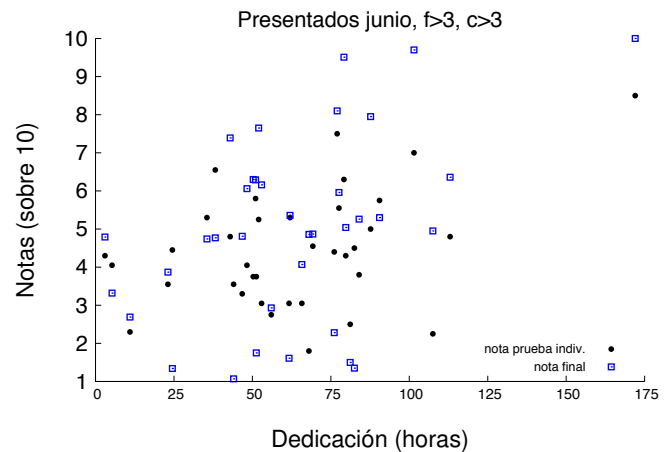


Fig. 8. Relación dedicación-calificación en la prueba individual y en la nota final

un estudiante que dedicó 101 horas a la asignatura, obtuvo una calificación de 7 en la prueba individual y de un 9.7 como nota final. También puede observarse que, con menos de 30 horas de dedicación, no se suele alcanzar el aprobado. Cuando el estudiante dice haber dedicado más de 95 horas (las correspondientes a los créditos ECTS de la asignatura), normalmente consigue aprobar. Esto parece apoyar la idea de que la valoración del aprendizaje del estudiante, hecha por los profesores, es razonablemente justa, y no es necesaria una dedicación desmesurada o por encima de lo exigible. En la nube de puntos no se aprecia una clara correlación dedicación-nota (individual o final), y los coeficientes de correlación de Pearson,  $r = 0.39$  y  $r = 0.45$ , son positivos, pero bajos. Nótese sobre todo la franja de 30 a 95 horas de dedicación: hay estudiantes que con una dedicación relativamente alta, obtienen una calificación baja; y al revés, estudiantes con baja dedicación y buena nota.

Creemos que, en cierta medida, esta falta de correlación entre la dedicación y la nota final está relacionada con el hecho de trabajar en equipo, con un “efecto grupal”: estudiantes que no trabajan demasiado, pero que consiguen aprobar gracias al esfuerzo de sus compañeros (el proyecto vale un 70%); o estudiantes que se esfuerzan, pero que al no contar con el apoyo del grupo, no consiguen realizar un buen trabajo. Este efecto también podría explicar la ausencia de correlación entre la dedicación y la nota en la prueba individual. En ocasiones, los estudiantes, con poco esfuerzo, adquieren conocimiento fruto del trabajo en equipo (por ejemplo, cuando otros miembros del equipo que sí han estudiado se ocupan de tutorizar a los demás). Por supuesto, los estudiantes tienen capacidades distintas y requieren tiempos de estudio diferentes para alcanzar los objetivos planteados en la asignatura. También cabe la posibilidad de que los estudiantes hayan exagerando las horas que



dicen dedicar a la asignatura (baja fiabilidad de los datos recogidos), o incluso que los mecanismos utilizados para la calificación no sean completamente adecuados.

#### *F. La percepción subjetiva del estudiante*

Nuestra experiencia nos indica que una cosa es el tiempo realmente dedicado, y otro el que los estudiantes perciben. Podemos citar algún ejemplo concreto, como el de un estudiante que se quejó explícitamente de la excesiva carga de trabajo y, según sus propios datos, dedicó 72 horas, más de 20 horas menos que la referencia ECTS.

El curso pasado (07–08), un estudiante, tras haber leído los documentos donde se explica en qué consiste el proyecto que han de hacer en equipo, pero antes siquiera de empezar, exclamó: “¡Pero esto es muchísima faena! Supone mucho más trabajo que lo esperable por los créditos de la asignatura”. Creemos que en esta afirmación coinciden varios factores, prejuicios e ignorancias. Por un lado, está el factor psicológico: ver formalizada y por escrito la descripción del trabajo a realizar, o el mismo uso del término “proyecto” o “trabajo”, puede asustarles. Influyen también los prejuicios con los que llegan a una asignatura, tal vez por comentarios o rumores anteriores que no han sabido relativizar, cuestionar o contextualizar. Por último, tienden a tomar como referencia el coste que les ha supuesto aprobar otras asignaturas donde se han utilizado esquemas tradicionales (clases magistrales y evaluación mediante exámenes finales escritos), y en este sentido, perciben que hacer un trabajo exige “mucho más” de ellos, sin considerar que tal vez la otra asignatura es la que les está pidiendo “mucho menos”, amén de, posiblemente, no lograr plenamente sus objetivos formativos. Es labor del profesor reducir o eliminar la ansiedad, aclarar el alcance relativo de los “proyectos” y, no menos importante, justificar la adecuación y conveniencia de los medios de aprendizaje escogidos y su proporcionalidad con los créditos de la asignatura. Ardua e ingrata tarea es también enfrentarse con la inercia de los métodos tradicionales, e intentar vencerla razonada y serenamente.

Otra anécdota. Un estudiante que había cursado la asignatura dos años antes, nos hizo, casualmente, este comentario: “Es que muchos profesores confunden aprender con trabajar”. Esta interesante observación nos hace reflexionar sobre la importancia de no obsesionarse con el esfuerzo y luchar, en cambio, por lograr aprendizajes significativos y duraderos. Por supuesto, en ocasiones, la relación entre dedicación y aprendizaje es mayor de lo que muchos estudiantes sospechan, en particular cuando se trata de destrezas y habilidades que no pueden adquirirse de otra manera, o cuando los métodos utilizados (e.g., proyectos reales o realistas) obligan a la realización de ciertas actividades menos usuales en ciertas titulaciones (e.g., indagaciones con usuarios reales, en estudios de informática).

Durante el semestre también se hicieron consultas *on-line* a los estudiantes, para conocer su opinión acerca de diferentes aspectos de la asignatura. De dichas consultas, comentamos aquí las que guardan más relación con la metodología del aprendizaje cooperativo y con el esfuerzo que perciben. A una encuesta sobre aspectos del aprendizaje cooperativo, respondieron 26 estudiantes, y la mayoría (66%) considera que se aprende más o mucho más con el AC que de forma individual. Lo que más valoran del AC es el intercambio de ideas y conocimientos (77%), por encima de

que puede facilitar la realización del proyecto o la superación de la asignatura (23%). Los aspectos peor valorados del AC son la dificultad para reunirse o comunicarse de forma efectiva (38%), seguida del tiempo que se “pierde” en tareas de coordinación (35%). Al preguntarles por el esfuerzo que dedican en relación al resto de miembros de su equipo, casi todos consideran que las contribuciones están equilibradas (65%). Sobre sus preferencias respecto a una clase magistral o una con actividades cooperativas, algo más de la mitad (56%) de los 30 estudiantes que contestaron prefiere clases magistrales, aunque muchos de ellos (59%) son conscientes de las limitaciones de estas clases; por tanto, un porcentaje menor (33%) del total se muestra completamente partidario de las exposiciones magistrales. Más detalles de estas preguntas, así como otras valoraciones subjetivas de los estudiantes se describen en [23].

#### V. CONCLUSIONES

Nuestro trabajo pretendía arrojar luz acerca de si la percepción subjetiva de los estudiantes sobre su dedicación a una asignatura se relaciona con el tiempo que realmente invierten en la misma. Al analizar los tiempos que los estudiantes nos han proporcionado, concluimos con una respuesta negativa: los estudiantes, en general, opinan que dedican un tiempo excesivo, cuando en realidad tal dedicación es casi siempre menor que la sugerida en términos ECTS, coincidiendo en este sentido con otros estudios [1], [3], [19]. A esta discrepancia contribuyen numerosos factores, incluido el desconocimiento por parte de los estudiantes de las directrices ECTS.

Otro objetivo era (i) conocer mejor los hábitos de trabajo de los estudiantes bajo una metodología de aprendizaje cooperativo basada en proyectos; (ii) en qué medida la metodología utilizada influye en la forma de utilizar y organizarse el tiempo; y (iii) qué lecciones se podrían derivar que nos permitan mejorar la aplicación de estas metodologías. En general, los estudiantes siguen adoptando hábitos de estudio y trabajo llevados por la inercia de las metodologías clásicas. Las sugerencias del profesor por cambiar estos hábitos suelen ser insuficientes. Existe cierto consenso entre el profesorado en cuanto a reconocer que a los estudiantes les cuesta adaptarse a las exigencias de las metodologías de aprendizaje activo. En particular, la orientación a proyectos y el aprendizaje cooperativo requieren planificación y un uso muy efectivo de los recursos (humanos y temporales, básicamente). En un futuro a corto plazo se hace necesario dotar a los estudiantes de pautas y formación adecuadas para ello y, de hecho, ya estamos en ello [18].

Aunque como objetivos secundarios, también se han ofrecido pautas e ideas que puedan servir en otros estudios similares. Por un lado, la aplicación web diseñada apunta a la conveniencia de este tipo de herramientas para, como mínimo, recoger la información, y tal vez analizarla e interpretarla. Por otro lado, se ha insistido en la importancia de cuestionar la validez de los datos que proporcionan los estudiantes. Aunque difícil, hay que intentar asegurar dicha validez a priori, o a descubrirla o filtrarla de alguna manera a posteriori. La dificultad de obtener medidas precisas y completas deja abiertos retos de investigación educativa que intenten subsanar estas limitaciones. Adicionalmente, y considerando que no todos los estudiantes necesitan invertir el mismo tiempo para obtener los mismos resultados, sería interesante completar el estudio de la dedicación con algún tipo de medida de la capacidad individual

de cada estudiante, por ejemplo, la nota media de expediente o la media de créditos superados por curso académico. Otra interesante ampliación del trabajo es el análisis de la relación que existe entre dedicación y grado de consecución de las competencias específicas y generales que se trabajan en la asignatura.

También cabe señalar que, aunque en este trabajo nos hemos centrado en el esfuerzo del estudiante, la dedicación del profesorado, hasta hace poco muy olvidada, se ha tenido en cuenta, muy acertadamente, en estudios recientes [8], y merece todavía más y más profundos estudios. Dado que la evaluación continua suele suponer mayor coste, tanto a estudiantes como a profesores, que la evaluación mediante un examen final, comparar los tiempos en ambos esquemas ha originado cierto interés [10]. Además, existe alguna propuesta de “patrones” [5] o herramientas [4] orientadas a reducir el trabajo al profesor.

A fin de cuentas, las nuevas metodologías, que se exponen con demasiada frecuencia como la panacea de la educación sin considerar el coste y los riesgos de su implementación, deben perseguir mejorar el aprendizaje del estudiante sin que ello suponga un esfuerzo elevado ni para el profesor ni para los estudiantes. De hecho, al plantearnos si, después de todo, el esfuerzo del profesor compensa, podemos llegar, en el mejor de los casos, a una conclusión positiva, aunque puede quedar pendiente la no menos importante respuesta a si el beneficio para el estudiante es proporcional al trabajo en que se ve inmerso el profesor [27]. En efecto, el sentir generalizado del profesorado implicado en metodologías activas es que éstas demandan una dedicación significativamente mayor. Y aunque muchos docentes se sienten satisfechos con el mejor clima educativo que generan muchos de estos nuevos enfoques, esto no excluye la necesidad de racionalizar estos tiempos. Cabría plantearse, como bien se apunta en [8], una definición de algo similar a créditos ECTS para el profesorado; formalizar y concretar la dedicación “esperable” del profesorado a cuestiones docentes facilitaría conocer el tiempo que le resta para otras tareas, principalmente la investigación, y racionalizaría las evaluaciones del profesorado. Resulta sorprendente que, en la mayoría de las universidades, este tema, pese a sus importantísimas implicaciones, todavía esté sin definir [26].

## APÉNDICE A

### PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Recogemos en este apartado una serie de inquietudes que posiblemente muchos docentes se planten en algún momento. Lo hacemos en formato de preguntas y respuestas, por su conocido efecto didáctico. Por otro lado, para que puedan resultar más útiles, a veces se generaliza la respuesta, sin que ello implique que todo se deriva del estudio limitado y parcial realizado en este trabajo. Además, muchas preguntas realmente no tienen respuestas definitivas, y lo que se expone, más que soluciones, son reflexiones, nuestra opinión particular o pequeños apuntes que, con suerte, nos pueden poner en la pista de las posibles soluciones.

#### **P<sub>1</sub>: ¿Influye la metodología en los hábitos de los estudiantes? ¿Y en la cuantificación/medición de su dedicación?**

R<sub>1</sub>: Sí, la metodología influye mucho en ambos aspectos. Los hábitos de los estudiantes (y de los profesores) están muy condicionados por la prolongada experiencia previa en metodologías tradicionales, y no es fácil cambiarlos. Medir o predecir los tiempos,

ya de por sí complejo, resulta mucho más difícil en metodologías como el aprendizaje por proyectos, en particular si, como en nuestro caso, se le concede importancia a la iniciativa y autonomía del estudiante.

#### **P<sub>2</sub>: ¿Están justificadas las quejas de los estudiantes sobre el esfuerzo que supone superar la asignatura? ¿Cómo se puede abordar esta situación?**

R<sub>2</sub>: Pensamos que conviene escuchar atentamente todos los comentarios de los estudiantes, reflexionar y tratar de averiguar hasta qué punto sus afirmaciones pueden estar fundamentadas. En este sentido, creemos que la medición del tiempo que realmente dedica el estudiante es un indicador objetivo y fiable sobre si la carga de trabajo impuesta en una asignatura es razonable o no. No obstante, en muchas ocasiones, la percepción personal del estudiante sobre el esfuerzo que dedica a una asignatura suele ser mucho mayor que su dedicación real. Quizá, en estos casos, sería interesante mostrar al estudiantado estadísticas o resultados similares al de nuestro estudio, en los que se ilustre cómo, dedicando un número de horas razonable, se consigue superar la asignatura. Pero creemos que tampoco es cuestión de obsesionar a los estudiantes con el tiempo que deben dedicar, distrayéndoles quizá de lo que debería ser su objetivo final: adquirir las competencias que se trabajan en la asignatura. Éste debería ser también el objetivo al que el profesor debe dirigir su acción, tomando los créditos ECTS únicamente como una referencia orientativa.

#### **P<sub>3</sub>: ¿Es posible que los estudiantes no introduzcan todos sus tiempos o sean poco precisos? En caso afirmativo, ¿qué se puede hacer para evitarlo?**

R<sub>3</sub>: Pese a lo que algunos profesores opinan, puede ocurrir y ocurre. Sería interesante conocer bajo qué condiciones los datos pueden ser menos completos o los estudiantes menos sinceros, para intentar evitarlo desde un principio. Puede ser más fácil filtrar los datos, para evitar valores anómalos, bien con métodos estadísticos o, como se ha hecho aquí, preguntando a los estudiantes. En cualquier caso, creemos que es clave cuestionar la validez de los datos o el alcance de resultados y conclusiones que se deriven del estudio.

#### **P<sub>4</sub>: ¿Se corresponde la dedicación real con la prevista en términos ECTS? ¿Qué hacer en caso de discrepancia?**

R<sub>4</sub>: La mayor parte de los estudiantes dice dedicar un número de horas inferior al correspondiente a los créditos ECTS de la asignatura. En este sentido, el resultado de nuestro estudio coincide con el de otros trabajos. Nos preguntamos si conviene explicar al estudiante el número de horas que se espera dedique a la asignatura, aunque sea a título orientativo. Por un lado, conociendo este número de horas, el estudiante podría organizarse y planificar mejor las tareas a realizar. Por otro lado, también podría provocar un efecto no deseado: que el estudiante se preocupe más en alcanzar el número de horas aconsejable, que en aprovechar las horas de dedicación de manera eficiente. Lo que está claro es que los estudiantes, si no conocen el tema de los ECTS, pueden dedicar menos tiempo por falta de referencias o porque se dedican más a las asignaturas que más les presionan, tal vez con frecuentes entregables, penalizando así su dedicación asignaturas donde se les ofrece más libertad. En todo caso, el modelo ECTS también podría ser cuestionable; hay algunas voces que critican las intensas jornadas de dedicación que suponen.

**P<sub>5</sub>: ¿Hay correlación entre la dedicación de un estudiante en una asignatura y la nota que obtiene en la misma?**

R<sub>5</sub>: La correlación puede no ser tan evidente como sería de esperar. Pensamos que, en parte, esta falta de correlación puede estar relacionada con el hecho de trabajar en equipo: estudiantes que con poco trabajo y gracias al esfuerzo de sus compañeros de equipo consiguen obtener una nota aceptable, y viceversa. Para mejorar esta relación dedicación-resultado, creemos que un aspecto crucial es proporcionar a los estudiantes una formación adecuada en habilidades cooperativas, tanto mediante seminarios o talleres específicos, como aplicando el aprendizaje cooperativo de forma generalizada en muchas otras asignaturas. Algo que sí demuestra el estudio realizado es que cuando el estudiante dice dedicar a la asignatura un número de horas igual o superior a las correspondientes ECTS, el estudiante consigue superar la asignatura, lo que sugiere que la relación entre exigencia, esfuerzo y resultados es adecuada.

**P<sub>6</sub>: Al trabajar en equipo y aprender cooperativamente, ¿realmente se implican y trabajan todos lo mismo?**

R<sub>6</sub>: La experiencia, corroborada por los datos numéricos, es que no todos se implican por igual. Aunque no se trata de esperar que todos trabajen ni que aprendan lo mismo, creemos conveniente evitar situaciones que se alejan del espíritu del aprendizaje cooperativo. Con esta idea, es oportuno inculcar en los estudiantes el hecho de que el *proceso* importa tanto o más que el *producto*, y adoptar medidas que condicionen el éxito del equipo al éxito de *todos* sus miembros. Estas son características que distinguen al trabajo cooperativo del mero trabajo en grupo, pero que no siempre resulta fácil que los estudiantes asimilen, ni que los profesores impongan.

**P<sub>7</sub>: El tiempo que dedican al proyecto, ¿se usa de forma efectiva? ¿Se organizan bien como equipo? En caso negativo, ¿qué puede hacerse?**

R<sub>7</sub>: Aunque no tenemos suficiente evidencia que soporte nuestra opinión, creemos que no se organizan bien. Por ejemplo, empiezan el trabajo demasiado tarde, y no le dedican un tiempo regular. Como equipo, tienen dificultades para saber qué conviene hacer individualmente y qué en equipo. La falta de experiencia en este tipo de metodologías activas puede explicar parte del problema. Por otro lado, la realización de proyectos parece más aconsejable en asignaturas de organización anual, en lugar de semestral, incluso conservando el número de créditos, pues da más tiempo y oportunidades para que reaccionen y se vaya conociendo el equipo. En cualquier caso, trabajar de forma efectiva en equipo no es trivial y, por tanto, tiene sentido ofrecer actividades formativas al respecto. Creemos que hace falta mayor esfuerzo por parte de los profesores y de la universidad en este sentido.

**P<sub>8</sub>: Y, al final, ¿aprenden más o mejor los que más tiempo dedican a una asignatura?**

R<sub>8</sub>: En general, cuanto más “intenso” es el proceso de aprendizaje, éste suele ser más significativo y duradero. Aunque la intensidad del aprendizaje puede tener muchas vertientes, el tiempo dedicado es, sin duda, un factor fundamental. Nuestro estudio revela que sí hay cierta correlación entre dedicación y rendimiento académico. Sin embargo, conviene no olvidar que las herramientas que se suelen utilizar para cuantificar o evaluar el aprendizaje son muy simplistas. Sería mucho más interesante valorar qué le queda al estudiante de actitudes, aprendizaje útil, transferible, etc., después de meses o incluso años de haber aprobado una asignatura.

**P<sub>9</sub>: Después de todo, ¿resulta efectivo el aprendizaje cooperativo? ¿Compensa el mayor esfuerzo que pueda suponer trabajar en equipo? ¿Son, por ejemplo, mejores los trabajos en equipo que los individuales?**

R<sub>9</sub>: Existen muchos estudios y meta-estudios sobre el aprendizaje cooperativo que demuestran su superioridad frente a organizaciones individuales o competitivas en un amplio espectro de criterios, tanto académicos como personales y sociales. Sin embargo, sus positivos efectos sólo pueden ser percibidos a largo plazo, y tras una ejercitación prolongada y regular. No podemos esperar grandes resultados a corto plazo, en particular si la aplicación del aprendizaje cooperativo ocurre de forma esporádica o puntual en una asignatura. En general, la calidad esperable de un trabajo en equipo debe ser superior a la de un trabajo individual. No obstante, con frecuencia ocurre lo contrario y las causas, en nuestra opinión, hay que buscarlas en un trabajo en equipo poco efectivo, lo que, a su vez, apunta de nuevo a la necesidad de formación en habilidades cooperativas y de trabajo en equipo.

**P<sub>10</sub>: Se habla mucho de la dedicación del estudiante, pero ¿qué hay del esfuerzo que dedican los profesores? ¿No es igual de importante que el del estudiante? ¿Resulta proporcionado y compensa?**

R<sub>10</sub>: Toda inquietud por mejorar la docencia y, en particular, la aplicación de metodologías activas, supone un considerable esfuerzo adicional para el profesor, que no siempre se valora adecuada o suficientemente. Establecer algo similar a los ECTS para los profesores podría servir para, por ejemplo, conocer qué esfuerzo relativo puede o debe dedicar un profesor a la docencia y a la investigación.

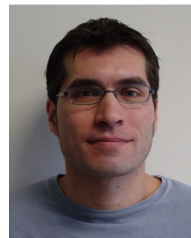
## REFERENCIAS

- [1] J. Aragonés Ferrero and S. Luján-Mora. ¿Los alumnos cumplen los créditos ECTS? El caso de “Programación en Internet”. In *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2005*, pages 105 – 112, Villaviciosa de Odón (Madrid), July 2005.
- [2] A. Cernuda del Río, D. Gayo Avello, L. Vinuesa Martínez, A. M. Fernández Álvarez, and M. C. Luengo Díez. Análisis de los hábitos de trabajo autónomo de los alumnos de cara al sistema de créditos ECTS. In *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2005*, pages 163 – 170, Villaviciosa de Odón (Madrid), July 2005.
- [3] J. A. Conejero, E. Vendrell, A. Terrasa, and E. Sanchís. La dedicación del alumno en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia. In *IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*, Barcelona, 2006.
- [4] J. J. Escribano Otero, E. Puertas Sanz, and C. A. Escribano Otero. Uso de herramientas colaborativas que reducen la carga de gestión en la docencia. In *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007*, pages 301 – 308, Teruel, July 2007.
- [5] R. Fernández Rupérez and M. Bermejo Llopis. Cómo transformar e impartir una asignatura bien adaptada a ECTS sin morir en el intento: patrones para la reducción del trabajo del profesor. In *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007*, pages 41 – 48, Teruel, July 2007.
- [6] J. García Guzman, M. I. Sánchez Segura, F. Medina Domínguez, A. d. Amescua Seco, and L. García Sánchez. Análisis experimental de la carga de trabajo requerida para completar una asignatura universitaria de cara a la transición hacia el Espacio Europeo de Educación Superior. In *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria*

- de Informática, Jenui 2006, pages 153 – 159, Bilbao (Vizcaya), July 2006.
- [7] M. Gil Ruiz, M. D. Leris López, and J. M. Montaner Lavedán. Estudio de los créditos ECTS en primer curso de las titulaciones impartidas en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza. In *Jornadas de Innovación docente*, Universidad de Zaragoza, Nov. 2006.
- [8] J. Gracia Morán and M. A. Pinar Sepúlveda. Estudio de la carga de trabajo en asignaturas con un gran número de alumnos. In *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007*, pages 89 – 96, Teruel, July 2007.
- [9] W. S. Humphrey. *Introduction to the Personal Software Process*. Addison-Wesley, 1997.
- [10] D. López, A. Pajuelo, J. R. Herrero, and A. Duran. Evaluación continuada sin morir en el intento. In *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007*, pages 171 – 178, Teruel, July 2007.
- [11] T. Markham, J. Mergendoller, J. Larmer, and J. Ravitz. *Project Based Learning Handbook*. Buck Institute for Education, 2003.
- [12] E. Martí, C. Julià, and D. Gil. PBL en la docencia de gráficos por computador. Una comparativa con la clase magistral. In *Jornadas de Aprendizaje Cooperativo (JAC)*, July 2007.
- [13] J. P. Martínez, A. Ortega, Á. Hernández, I. Salinas, P. García, L. Vicente, M. Ignacio, and F. Julian. Evaluación de la carga discente de la titulación de ingeniería de telecomunicación: asignación de créditos ECTS. In *IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*, Barcelona, 2006.
- [14] J. Miró et al. Medida empírica y comparada de créditos ECTS. Technical report, Universitat de les Illes Balears, 2006.
- [15] J. Nielsen. Heuristic evaluation. In J. Nielsen and R. L. Mack, editors, *Usability Inspection Methods*. John Wiley and Sons, Inc., 1994.
- [16] B. Oakley, R. Felder, R. Brent, and I. Elhajj. Turning student groups into effective teams. *Journal of Student Centered Learning*, 2(1):8–33, 2004.
- [17] A. Ovejero Bernal. *El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. PPU, Barcelona, 1990.
- [18] V. Pallarés Pascual, M. M. Rodríguez Feliu, J. A. Traver Martí, and S. Herrero Nebot. Construyendo puentes con periódicos y celo: una propuesta de formación de habilidades cooperativas en alumnado universitario. In *Jornadas de Aprendizaje Cooperativo (JAC)*, July 2007.
- [19] J. L. Posadas Yagüe, M. E. Gómez Requena, A. Robles Martínez, and M. Rubio Gijón. Estudio de la carga de trabajo del alumnado en las titulaciones de ITIG e ITIS para la adaptación al EEES. In *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2006*, pages 17 – 24, Bilbao (Vizcaya), July 2006.
- [20] J. Preece, Y. Rogers, and H. Sharp. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- [21] M. Savin Baden and C. Howel Major. *Foundations of Problem Based Learning*. Open University Press, 2004.
- [22] V. J. Traver. Can user-centered interface design be applied to education? *Inroads, The ACM SIGCSE Bulletin*, 39(2), June 2007.
- [23] V. J. Traver. Potenciando competencias: aprendizaje cooperativo a tres niveles. In *VII Jornadas de Mejora Educativa*, Universitat Jaume I, Castellón, June 2007.
- [24] V. J. Traver and J. A. Traver. ¿Por qué no enseñamos a aprender cooperativamente? In *Actas de las X Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, (Jenui 2004)*, pages 297–304, July 2004.
- [25] V. J. Traver and J. A. Traver. Obstáculos al aprendizaje cooperativo universitario: una mirada a los estudios de informática y la Universidad Jaume I. In J. Fernández Baldormer, M. Anguita López, and J. Miró Julià, editors, *I Simposio Nacional de Docencia en la Informática (SINDI), I Congreso Español de Informática (CEDI)*, pages 53–60, Granada, Spain, Sept. 2005.
- [26] M. Valero-García and J. J. Navarro. FAQs sobre la adaptación de las asignaturas al EEES. In *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007*, pages 97–104, Teruel, July 2007.
- [27] C. E. Vivaracho Pascual, M. A. Simón Hurtado, A. Martínez Monés, and N. d. I. Heras Osorno. ¿Compensa el esfuerzo realizado al aplicar técnicas de aprendizaje activo? In *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007*, pages 479 – 486, Teruel, July 2007.



**V. Javier Traver** es licenciado en informática por la Universidad Politécnica de Valencia (1995), y doctor ingeniero en informática por la Universitat Jaume I de Castellón (2002), donde actualmente es profesor contratado doctor. Comprometido con la mejora y la innovación educativa, está particularmente interesado en la aplicación del aprendizaje cooperativo y por proyectos. Su tarea investigadora se centra en la visión por ordenador.



**Juan Manuel Pérez** es profesor contratado doctor en la Universitat Jaume I de Castellón. En esta misma universidad obtuvo el título de Ingeniero en Informática en 2000 y el de doctor en 2007. Sus intereses de investigación se centran principalmente en las bases de datos multidimensionales, los sistemas de recuperación de la información y las tecnologías basadas en la web. Está interesado en la aplicación de metodologías activas en la docencia.